

## О ПРИНЦИПЕ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ И УДАРНОЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ВОЛНЕ

Кулаков Владимир Геннадьевич

SPIN РИНЦ: 2111-7702

Контакт с автором: [kulakovvlge@gmail.com](mailto:kulakovvlge@gmail.com)

Формулировка принципа относительности механического движения, предложенная Галилео Галилеем в XVII веке, была довольно расплывчатой: «Для предметов, захваченных равномерным движением, это последнее как бы не существует и проявляет своё действие только на вещах, не принимающих в нём участия». С целью усовершенствования формулировки принципа относительности в 1885 году немецким физиком Людвигом Ланге был предложен термин «инерциальная система». Инерциальная система – это такая система отсчёта, в которой все свободные тела либо покоятся, либо движутся прямолинейно и равномерно. Свободным телом при этом считается тело, на которое не действуют другие тела, или их действие скомпенсировано.

Благодаря определению, данному Ланге, выяснилось, что принцип относительности имеет ряд существенных недостатков:

- 1) В реальном мире нет таких тел, на которые тем или иным способом не воздействовали бы другие тела, так как гравитационная сила, например, является всепроникающей.
- 2) Если движение тел происходит в некоторой среде, то оно не может считаться свободным, так как среда станет оказывать сопротивление движению, и, следовательно, движение по инерции не будет равномерным.

К сожалению, уточнением принципа относительности для механического движения деятельность физиков-теоретиков не ограничилась.

Любое дело и любую идею можно довести до абсурда. Идея всеобщего равноправия, возникшая во Франции во второй половине XVIII века, пережила Великую французскую революцию и в XIX веке стала активно распространяться по всей Европе, в том числе и в научной среде. В области физики эта идея проявила себя в форме борьбы за равноправие движущихся и неподвижных систем отсчета, равноправие электродинамики и механики, а также равноправие заряженных и незаряженных тел.

На рубеже XIX и XX веков ученые-теоретики предприняли ряд попыток обобщения принципа относительности с целью его расширения с раздела механики на другие разделы – оптику и электродинамику. Нидерландский физик Хендрик Лоренц в своих работах стал доказывать, что электромагнитные явления подчиняются принципу относительности, потом его идеи углубил французский математик Анри Пуанкаре, а затем немецкий физик Альберт Эйнштейн в 1905 году опубликовал свой труд «К электродинамике движущихся сред», в котором расширил принцип относительности Галилея на электродинамические и оптические законы. Согласно принципу относительности Эйнштейна, все физические процессы в инерциальных

системах отсчёта протекают одинаково, независимо от того, неподвижна ли система или она находится в состоянии равномерного и прямолинейного движения. Иными словами, Эйнштейн предположил, что, если в двух замкнутых лабораторных системах отсчёта, одна из которых равномерно и прямолинейно движется относительно другой, провести одинаковый механический, электродинамический или оптический эксперимент, то результат будет одинаковым.

Гипотеза Эйнштейна выглядела вполне правдоподобно, однако Эйнштейн (как и его предшественники Лоренц и Пуанкаре) не учел, что заряженные тела и магниты, движущиеся относительно среды, в которой распространяются электромагнитные взаимодействия, порождают в этой среде ударные волны. На создание ударной электромагнитной волны движущееся тело расходует свою кинетическую энергию, а, следовательно, такое тело находится под действием силы сопротивления среды и по инерции движется замедленно. Это означает, что даже в глубоком вакууме заряженные и незаряженные тела не являются равноправными с точки зрения их механического движения.

Рассматривая возникшую в связи с этим ситуацию не следует забывать о том, что именно Лоренц незадолго до указанных событий опубликовал формулу, описывающую силу радиационного трения, то есть именно ту самую силу сопротивления среды, с которой сталкивается заряженное тело, создающее ударную электромагнитную волну.

Ударная волна – это распространяющийся по среде фронт резкого изменения параметров среды. Ударная волна возникает при движении тела относительно среды и представляет собой вполне поддающееся наблюдению физическое явление. Мощность ударной волны очень сильно зависит от скорости движения тела, но равномерность или неравномерность движения тела (то есть величина ускорения) никак не влияет на сам факт существования ударной волны.

Так как вакуум не является абсолютной пустотой, а представляет собой некоторую среду, в которой распространяются электромагнитные волны, для электродинамических явлений принцип относительности движения даже в глубоком вакууме не соблюдается не только для заряженных элементарных частиц, но и для макроскопических объектов.

Проведем мысленный эксперимент. Рассмотрим космический корабль, имеющий совершенно непрозрачный корпус, выполненный из какого-либо немагнитного материала. Допустим также, что внутри корпуса корабля имеется лабораторная установка, содержащая в своем составе соленоид, находящийся на упругой подвеске. Ток в соленоиде можно включать и выключать.

В силу того, что создаваемое соленоидом при включении тока магнитное поле будет выходить за пределы корпуса корабля, соленоид при включенном токе будет работать как электромагнитный тормоз. Если корабль движется относительно среды, включенный соленоид будет создавать в пространстве вокруг корабля ударную волну, а сила сопротивления среды будет воздействовать на соленоид.

Внутри движущегося корабля в этом случае можно будет наблюдать при включении и выключении тока в соленоиде возникновение и исчезновение внешней силы, действующей на соленоид. Данная сила будет направлена противоположно направлению движения корабля, а величина этой силы будет зависеть от скорости движения корабля относительно вакуума.

### **Список использованной литературы**

1. Галилей Г. Избранные произведения в двух томах. Т. 1. – М.: Наука, 1964. – 640 с.
2. Кудрявцев П. С. История физики. т. II. От Менделеева до открытия квант. – М.: Государственное учебно-педагогическое издательство министерства просвещения РСФСР, 1956. – 487 с., ил.
3. Кулаков В. Г. Пропущенные задачи классической электродинамики // Символ науки. 2018. №3. С. 7-11.
4. Кулаков В. Г. О сопротивлении движению физических тел со стороны среды, в которой распространяются электромагнитные волны // Символ науки. 2018. №4. С. 8-11.
5. Кулаков В. Г. О негативном влиянии гипотезы об отсутствии сопротивления движению материальных тел со стороны физического вакуума на развитие теоретической физики // Образование и наука в России и за рубежом. 2018. №4, С. 15-24.
6. Кулаков В.Г. Предрассудок о невозможности возникновения ударных волн в вакууме // Символ науки. 2020. №1-2. С. 12-14.
7. Терентьев М. В. История эфира. – М: ФАЗИС, 1999. – 176 с.
8. Уиттекер Э. Т. История теории эфира и электричества. – Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика». 2001, — 512 с.
9. Эйнштейн А. Собрание научных трудов в 4 томах. Том 1. Работы по теории относительности 1905-1920. – М. «Наука», 1965.

© В.Г. Кулаков, 2020